

解 答

- ① 問1 ウ
問2 ウ
問3 ア
問4 ア
問5 イ
- ② 問1 0.0625秒
問2 0.00006秒
問3 每秒29万km
- ③ [I] 問1 エ 問2 エ 問3 ア
[II] 問4 ウ 問5 エ 問6 ウ
[III] 問7 エ 問8 ア 問9 ウ
[IV] 問10 0 問11 79カロリー

解 説

- ① 問1 アメリカ合衆国には北西太平洋にグアム島等の領土があります。
問2 北西太平洋上で発生した熱帯性低気圧で中心付近の最大風速が17.2m以上になったものを台風といいます。
問3・4 台風の目は台風の中心にできた空洞のような部分で風雨は弱く、ときには青空が見えることもある部分です。その周囲では中心付近に左回りに流れ込んできた空気が上昇気流となって移動し風雨が強くなっています。
問5 夏の時期に日本付近に勢力を及ぼしているのは太平洋高気圧（小笠原気団）で、台風の上陸はこの太平洋高気圧と偏西風できます。台風は太平洋高気圧に沿って北上してくる性質があります。
- ② この実験は1849年にフィゾーが行った光速度を測る実験です。歯の間を通過した光は平面鏡で反射して戻ってきます。この間に歯が光が通過した部分にくると、光は歯でさえぎられて通過できなくなります。このときの、歯車の回転数と歯車と平面鏡の距離から光の速度を求めようとするものです。式で表すと、光の速さ = $(2 \times \text{歯車と平面鏡との距離}) \times \{(2 \times \text{歯数}) \times \text{回転数}\}$ となります。
- 問1 歯車は1秒間に16回転するので、0.0625秒 ($1 \div 16$) となります。
問2 0.0625秒で歯数とすき間の数合わせて1040 (520×2) が1回転するので、1個分回転するのにかかる時間は0.00006秒 ($0.0625 \div 1040 = 0.00006\cdots$) となります。
問3 問2の時間で、光は歯車と平面鏡の間を往復したことになるので、求める速さは秒速29万km ($2 \times 8.6 \div 0.0006 = 286666.6\cdots$) となります。
- ③ [II] 問4 カイコの終令はモンシロチョウと同じで5令で、4回脱皮します。
問6 アリ、カブトムシ、ハエは完全変態、ナナフシは不完全変態です。
[III] 問7 心臓を中心とした血液の流れは、大静脈→右心房→右心室→肺→左心房→左心室→大動脈となります。肺動脈を通って肺に入った血液は、肺で二酸化炭素を排出し、酸素を吸収して肺静脈を通って左心房に入ります。
問8 血液が作られる部分は骨の中心部分にある骨髄です。
問9 像を結ぶのは網膜でここに焦点がくるようにレンズの厚みを調節します。近くの物を見るときは近く、遠くの物を見るときは薄くします。虹彩は目に入る光の量を調節するものです。
[IV] 問10 ミジンコは多細胞の動物性プランクトン、ボルボックスとミドリムシは多細胞のプランクトンで光合成もするが自ら動くこともできます。ゾウリムシは単細胞の動物性プランクトンです。よって、自分で光合成できるものの数は2、単細胞生物は1、自分で動き回れないものは0により、計算結果は $0 \{(2 \div 2 + 6 \times 1) \times 0\}$ となります。
問11 53℃の水200gが持っている熱量は10600カロリー (53×200) で、最後にできた26.6℃250gの水が持っている熱量は6650カロリー (250×26.6) となるので、差の3950カロリーは0℃の氷50gが0℃の水50gに変化するのに使われたことになります。よって、0℃氷1gを0℃の水に変えるのに必要な熱量は79カロリー ($3950 \div 50$) となります。